

南开大学出版社

环境化学

[美] Stanley E. Manahan 著

陈甫华 等译 戴树桂 校



环境化学

〔美〕 Stanley E. Manahan 著

陈甫华 黄国兰 译
王菊先 游道新

戴树桂 校

南开大学出版社

内 容 简 介

本书介绍了当前环境化学领域有关基础理论和应用的大部分问题,同时还反映了解决有关当代全球环境问题热点中的环境化学内容。取材广泛、新颖,科学性、系统性和实用性较强。可供环境化学专业的科技及教育工作者以及环境保护领域的科技和管理人员参考。

〔津〕新登字(90)011号

环 境 化 学

〔美〕Stanley E. Manahan著

陈甫华等译

南开大学出版社出版

(天津八里台南开大学校内)

邮政编码300071 电话349318

新华书店天津发行所发行

山东新华印刷厂德州厂印刷

1993年11月第1版 1993年11月第1次印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 32 插页: 2

字数: 796千 印数: 2000

ISBN7-310-00587-2/O·76 定价: 19.00元

译者前言

保护生态环境是涉及国民经济能否持续发展的重要问题。当代的环境污染及其综合防治几乎都与化学密切相关。

环境化学是研究化学污染物及对人类生态体系可能带来影响的化学物质，在自然环境中化学变化规律的科学，是环境科学这一新兴学科的重要组成部分。

随着社会的进步和发展，环境问题的内涵不断扩展和更新，环境化学的基础科学内容及其研究领域也在相应地充实和开拓。作为环境科学及其教育的工作者，应结合国情，在力图编写一些教材和参考书的同时，也必须注意从国际上优秀的书籍和专著中吸取经验。

Stanley E. Manahan博士是美国密苏里大学的教授，是知名的环境化学专家，他所著的《环境化学》第一版在1972年问世以后，经不断修订几经再版，内容逐步丰富和调整。1984年出版的第四版版本已扩展为包含二十章专题的规模，在美国各著名大学被广泛采用，影响颇大。该书涉及了当前环境化学学科领域有关基础理论和应用的大部分问题，同时也反映了解决有关当代全球环境问题热点中的环境化学内容，取材广泛、新颖，科学性、系统性和实用性强。本书对从事环境化学专业的科技和教育工作者，以及非环境化学专业的环境保护科技人员和管理干部，都是十分有参考价值的。

在我国改革开放的大好形势下，为了促进与国外的科技学术交流，我们把本书译成中文介绍给广大国内读者，相信大家会从本书中获得不少教益。

本书由戴树桂同志译第四版的序言及第一、十三、十六章，陈甫华同志译第三、四、十、十二、十四、十七章，黄国兰同志译第五、九、十五、十八章，王菊先同志译第二、十一、十九、廿章，游道新同志译第六、七、八章，最后由戴树桂同志校正定稿。

南开大学出版社的领导、理科编辑室和责任编辑诸位同志，对本书的出版给予了热情的支持和帮助，我们向他们表示衷心的感谢。

由于本书是翻译稿，书中的单位有些使用了英制单位，为方便读者，特将书中涉及的英制单位与法定计量单位的换算关系列于书末，以供参考。

限于业务和语言水平，错误在所难免，望广大读者批评指正。

译者

第四版序言

环境化学现在已是一个很好确立的化学分支学科。环境化学家占据学术职位并被工业、公用事业、研究院所和制订规章的管理机构所录用。一般人已认识到此学科的知识，能够对避免污染问题和在污染发生之后去解决它们给予巨大的帮助。

环境问题和我们对它们的洞察力是随着时间而变化的。当本书的第一版在1972年出版时，洗涤剂磷酸盐和湖泊富营养化是燃眉之急的问题。在1979年第三版出版时看到“能源危机”是一个压倒一切的争论点；也为含氯氟烃对臭氧层的影响表示忧虑。目前主要环境问题包括有害废弃物（特别是“二恶噻”），酸雨以及大气二氧化碳的稳定集结所造成的对气候的可能影响。

在本书中已做出的每一个努力都是为了介绍环境化学的基础科学并跟上当代最重要的问题。增添第15章“大气中的有机污染物”以加强大气化学部分；增加第19章“有害废弃物的性质和来源”和第20章“有害废弃物的环境化学”是必须做的事，因为对由于不适当地丢弃有害废弃物可能产生的长期问题的认识正在迅速地增长。在第13章“大气中的颗粒物”中，一些材料被重新组织，它安排在讨论光化学烟雾之前。前者的论题可在烟雾形成过程之前来讨论并对了解烟雾产物是有用的。对其它章也做了彻底的修订，删减了过时的材料而加入了新材料。总的说来，本修订版是内容充实的，与以前的版本相比是对环境化学的更综合的处理。

这本教科书是为已完成两学期基础化学，学过一门有机化学和一门分析化学的学生而编写的。在实践中，根据作者的经验对于只学过一学期基础化学，化学基础并不强的学生（特别是那些有强烈的明确目的要学环境化学学科的）仍能够掌握本书材料的大部分。在第2~4章中的化学平衡概念，尽管引起争论，因从基本平衡原理开始介绍，具有一定数学才能的学生可以搞懂。本书包括了结构有机化学和有机官能团的简洁解释，可使没学过有机化学课程的学生掌握本教科书中所涉及的许多有机的举例。

作者愿向对本版手稿进行出色评审的Notre Dame大学的Rudolph Bottei, Bowdoin学院的Samuel Shipp Butcher, Nebraska大学的James Carr, Hawaii大学的David Keeling和Bowling Green州立大学的Vakula S. Srinivasan表示感谢。另外，向Willard Grant出版社的几位职员所做的努力致谢，有：Bruce Thrasher在本书前三个版本（都在该社）出版的若干年中，所做的扎实的极有效力的管理工作；近年来作为化学编辑的Edward Murphy的有生气的、革新的工作；以及David Foss所做的细致的、有质量意识的副本编辑和制作工作。

Stanley Manahan

1983年于Missouri-Columbia大学

目 录

第一章 环境化学和化学的公害	(1)
1.1 我们的脆弱世界	(1)
1.2 化学的公害	(2)
1.3 什么是环境化学	(3)
1.4 某些定义	(4)
1.5 水、空气、土壤和生命	(4)
补充参考资料	(5)
第二章 天然水的性质和组成	(8)
2.1 水质、水量和水化学	(8)
2.2 水的来源和使用: 水的循环	(8)
2.3 水的性质, 一种独特的物质	(10)
2.4 水体特性	(11)
2.5 水生生物	(13)
2.6 天然水系的化学模式	(14)
2.7 水中金属离子的性质	(14)
2.8 作为酸的水合金属离子	(15)
2.9 气体在水中的溶解性	(16)
2.10 水中的氧	(17)
2.11 二氧化碳和碳酸盐类	(19)
2.12 碱度和碳酸盐的平衡	(21)
2.13 酸度	(24)
2.14 水中的钙	(24)
2.15 水中其它的化学物种	(26)
补充参考资料	(28)
问题和习题	(29)
第三章 天然水中的氧化还原平衡	(31)
3.1 氧化还原平衡在天然水和废水中的重要性	(31)
3.2 电子活度的表示——pE	(32)
3.3 电极电位、pE和能斯特方程	(32)
3.4 反应的相对倾向: 半反应到全反应	(34)
3.5 能斯特方程与化学平衡	(35)
3.6 E和pE与自由能的关系	(36)
3.7 1电子-摩尔表示的反应	(36)
3.8 E° 及pE $^{\circ}$ 值的确定	(37)
3.9 水的pE范围	(39)
3.10 天然水的pE值	(40)
3.11 pE-pH图	(40)

3.12	以pE为自变量的浓度对数图: 水中氮系统	(43)
3.13	腐蚀	(45)
	补充参考资料	(46)
	问题和习题	(47)
第四章	天然水和废水中的络合作用	(48)
4.1	金属形态	(48)
4.2	络合作用	(48)
4.3	水中螯合剂	(50)
4.4	金属络合物的键及结构	(51)
4.5	螯合专一性	(51)
4.6	络合物溶液中形态浓度计算	(51)
4.7	去质子化配体的络合作用	(52)
4.8	质子化配体的络合作用	(53)
4.9	NTA对铅的络合	(55)
4.10	条件生成常数	(56)
4.11	螯合剂同金属氢氧化物的反应	(57)
4.12	螯合剂同金属碳酸盐的反应	(58)
4.13	钙离子对螯合剂与难溶盐反应的影响	(59)
4.14	理论计算的局限	(61)
4.15	水环境中的NTA	(61)
4.16	水中的聚磷酸盐	(62)
4.17	聚磷酸盐的水解	(63)
4.18	聚磷酸盐的络合作用	(64)
4.19	腐殖质络合剂	(64)
4.20	氨基酸络合剂	(66)
4.21	络合和氧化还原平衡	(66)
	补充参考资料	(67)
	问题和习题	(67)
第五章	微生物: 水生化学反应的催化剂	(69)
5.1	微生物和病毒	(69)
5.2	水中微生物的类型	(69)
5.3	细菌	(69)
5.4	真菌	(71)
5.5	藻类	(71)
5.6	自养和异养生物体	(72)
5.7	需氧和厌氧细菌	(72)
5.8	细菌生长的动力学	(73)
5.9	微生物引起的氧化和还原反应	(74)
5.10	碳的微生物转化作用	(74)
5.11	生产甲烷的细菌	(75)
5.12	细菌对烃类的利用	(76)
5.13	细菌对一氧化碳的利用	(78)

5.14	转化氮的细菌	(78)
5.15	固氮作用	(79)
5.16	氮的硝化作用 (硝酸化作用)	(80)
5.17	硝酸根的还原作用	(81)
5.18	脱硝作用	(82)
5.19	硝酸根离子和其它氧化剂对有机物质的竞争性氧化作用	(82)
5.20	微生物对硫的转化作用	(83)
5.21	细菌对硫化氢的氧化作用和对硫酸根的还原作用	(83)
5.22	微生物参与的有机硫化物的还原作用	(84)
5.23	微生物对硒的转化作用	(85)
5.24	铁和锰细菌	(85)
5.25	酸性矿山水体	(86)
5.26	微生物对农药的降解	(87)
5.27	微生物的腐蚀	(91)
	补充参考资料	(92)
	问题和习题	(93)
第六章	水化学中液-固-气间相互作用	(96)
6.1	固、气、水间的相互作用	(96)
6.2	沉积物的形成	(97)
6.3	固体的表面吸附	(98)
6.4	胶体粒子的性质	(99)
6.5	粘土的胶体性质	(103)
6.6	粒子的聚集	(104)
6.7	盐类对胶体的凝聚作用	(105)
6.8	三价铁对 SiO_2 胶体的凝聚作用	(105)
6.9	聚合电解质对胶体的絮凝	(106)
6.10	聚合物对细菌的絮凝作用	(106)
6.11	金属在金属氧化物—— MnO_2 上的吸附	(108)
6.12	底部沉积物的阳离子交换	(109)
6.13	底部沉积物与磷的交换	(110)
6.14	沉积物和悬浮物中的痕量金属	(111)
6.15	悬浮物、沉积物、土壤对有机物的吸附	(113)
6.16	间隙水中气-气吸附	(115)
	补充参考资料	(116)
	问题和习题	(117)
第七章	水污染	(119)
7.1	水质	(119)
7.2	水污染物的分类	(119)
7.3	水中痕量元素污染物	(120)
7.4	砷	(124)
7.5	镉	(125)
7.6	铅	(126)

7.7	汞	(126)
7.8	水中金属-有机物的结合	(127)
7.9	水中的氰化物和其它无机化合物	(128)
7.10	水中的石棉	(129)
7.11	藻类营养物和富营养化	(129)
7.12	水环境中的放射性核素	(130)
7.13	酸度、碱度和盐度	(134)
7.14	污水和水污染	(135)
7.15	水中的需氧物质	(136)
7.16	肥皂、洗涤剂和洗涤剂助剂	(137)
7.17	水中痕量有机污染物和难生物降解化合物	(139)
7.18	水中的农药	(141)
7.19	多氯联苯类化合物和多溴联苯类化合物	(148)
	补充参考资料	(149)
	问题和习题	(151)
第八章	水处理	(153)
8.1	水处理和水利用	(153)
8.2	水处理厂	(153)
8.3	固体的去除	(154)
8.4	水硬度的去除	(155)
8.5	铁和锰的去除	(159)
8.6	饮用水中有机物的去除	(159)
8.7	水的消毒	(160)
8.8	污水处理	(161)
8.9	废水的一级处理	(162)
8.10	废水的二级生物处理	(162)
8.11	三级水处理	(165)
8.12	废水中悬浮固体的去除	(166)
8.13	废水中溶解有机物的去除	(166)
8.14	可溶性无机物的去除	(167)
8.15	电渗析	(168)
8.16	离子交换	(169)
8.17	反渗透	(169)
8.18	磷的去除	(170)
8.19	氮的去除	(171)
8.20	废水中重金属的去除	(173)
8.21	总体的废水处理系统	(174)
8.22	废水的物理-化学处理	(174)
8.23	污泥	(177)
8.24	利用土壤改善水质	(180)
	补充参考资料	(181)
	问题和习题	(182)

第九章 环境化学分析	(184)
9.1 环境化学分析的重要性及其作用	(184)
9.2 滴定方法	(184)
9.3 吸收分光光度测定法	(186)
9.4 原子吸收分析	(191)
9.5 原子发射技术	(193)
9.6 X射线荧光	(194)
9.7 中子活化分析法	(195)
9.8 电化学分析方法	(196)
9.9 气相色谱	(199)
9.10 高效液相色谱	(201)
9.11 水污染物的色谱分析	(201)
9.12 质谱分析	(202)
9.13 水分析的自动化方法	(203)
9.14 简易水质测定盒	(204)
9.15 水的物理性质的测量	(204)
9.16 水样的采集	(205)
9.17 水样的保存	(207)
9.18 水中的总有机碳	(207)
9.19 测量水中的放射性	(208)
9.20 水分析方法的总结	(209)
补充参考资料	(210)
问题和习题	(211)
第十章 陆圈和土壤的环境化学	(213)
10.1 陆圈	(213)
10.2 土壤的性质	(214)
10.3 土壤中的水和空气	(215)
10.4 土壤的无机成分	(216)
10.5 土壤中的有机质	(217)
10.6 土壤中酸-碱和离子交换反应	(219)
10.7 土壤中常量营养素	(221)
10.8 土壤中的氮	(222)
10.9 土壤中的磷	(224)
10.10 土壤中的钾	(224)
10.11 土壤中微量营养素	(224)
10.12 肥料	(225)
10.13 土壤中的废物和污染物	(226)
10.14 土壤侵蚀	(227)
10.15 遗传工程和农业	(229)
10.16 农业和健康	(229)
补充参考资料	(230)
问题和习题	(232)

第十一章 大气的性质和组成	(234)
11.1 大气的重要性	(234)
11.2 大气的组成	(234)
11.3 大气的主要区域	(235)
11.4 地球的热平衡	(238)
11.5 气象学	(241)
11.6 大气的演变	(243)
11.7 大气中的化学反应和光化学反应	(244)
11.8 大气中的离子和自由基	(246)
11.9 大气层中氧的反应	(248)
11.10 大气层中氮的反应	(251)
11.11 大气中的羟基自由基和氢过氧化自由基	(252)
11.12 大气层中的二氧化碳	(253)
11.13 大气中的水	(257)
11.14 大气中的颗粒物	(257)
11.15 人类活动正改变着地球上的气候吗?	(258)
11.16 清洁空气法	(260)
补充参考资料	(260)
问题和习题	(263)
第十二章 大气中气态无机污染物和氧化物	(264)
12.1 无机污染气体	(264)
12.2 一氧化碳的产生	(265)
12.3 一氧化碳对人类健康的影响	(265)
12.4 大气中一氧化碳的归宿	(266)
12.5 一氧化碳排放的控制	(267)
12.6 二氧化硫来源和硫循环	(267)
12.7 二氧化硫对人类健康的影响	(268)
12.8 二氧化硫对植物的影响	(268)
12.9 大气中二氧化硫的反应	(269)
12.10 硫的去除	(271)
12.11 大气中的氮氧化合物	(273)
12.12 NO_x 在大气中的反应	(275)
12.13 氮氧化物的有害影响	(276)
12.14 氮氧化物的控制	(278)
12.15 酸雨	(279)
12.16 大气中的氨	(281)
12.17 氯、氟及其气态化合物	(282)
12.18 硫化氢、碳酰硫和二硫化碳	(284)
补充参考资料	(285)
问题和习题	(287)
第十三章 大气中的颗粒状物质	(289)
13.1 大气中的微粒	(289)

13.2	大气微粒的大小和沉降	(290)
13.3	微粒形成的物理过程	(292)
13.4	微粒形成的化学过程	(292)
13.5	表面性质、电荷和微粒的反应	(293)
13.6	颗粒物浓度和大小	(294)
13.7	无机颗粒物的组成	(294)
13.8	大气中的有毒金属	(297)
13.9	大气中的汞	(298)
13.10	大气中的铅	(298)
13.11	大气中的铍	(298)
13.12	大气中的石棉	(299)
13.13	来自燃烧的矿质颗粒物: 飞灰	(299)
13.14	大气中的放射性核素	(300)
13.15	有机颗粒物	(301)
13.16	多环芳烃	(303)
13.17	颗粒物对健康的影响	(305)
13.18	颗粒物的去除	(305)
	补充参考资料	(306)
	问题和习题	(307)
第十四章	光化学烟雾	(309)
14.1	烟雾是什么?	(309)
14.2	汽车烃类污染物的生成和控制	(309)
14.3	大气中有机化合物的反应	(313)
14.4	光化学烟雾形成概况	(314)
14.5	光化学烟雾形成机理	(316)
14.6	烟雾形成中烃的反应性	(321)
14.7	光化学烟雾的影响	(322)
14.8	光化学烟雾中的硫酸盐和硝酸盐	(325)
	补充参考资料	(325)
	问题和习题	(326)
第十五章	大气中的有机污染物	(328)
15.1	大气中的有机化合物	(328)
15.2	天然来源的有机化合物	(328)
15.3	大气中的烃类污染物	(330)
15.4	大气中的芳香烃	(335)
15.5	大气中的醛和酮	(338)
15.6	大气中其它含氧化合物	(339)
15.7	大气中的有机卤化物	(341)
15.8	大气中的有机硫化物	(343)
15.9	大气中的有机氮化合物	(344)
	补充参考资料	(346)
	问题和习题	(346)

第十六章 大气监测	(347)
16.1 大气监测的重要性	(347)
16.2 测量的空气污染物	(347)
16.3 采样	(349)
16.4 分析方法	(351)
16.5 二氧化硫的分析	(352)
16.6 氮氧化物	(353)
16.7 氧化剂的分析	(356)
16.8 一氧化碳的分析	(356)
16.9 烃类的分析	(357)
16.10 空气污染物标准的渗透管	(358)
16.11 气态空气污染物的直接分光光度法分析	(359)
16.12 颗粒物的分析	(361)
16.13 指纹污染物	(363)
补充参考资料	(363)
问题和习题	(364)
第十七章 天然资源和能	(365)
17.1 天然资源-能-环境的三角关系	(365)
17.2 金属	(365)
17.3 非金属资源	(369)
17.4 主要再生资源——木材	(372)
17.5 能源问题	(373)
17.6 全球能资源	(374)
17.7 节能	(376)
17.8 能的转换过程	(377)
17.9 石油和天然气	(378)
17.10 煤	(382)
17.11 煤的转换	(385)
17.12 核裂变发电	(389)
17.13 核聚变发电	(391)
17.14 地热能	(392)
17.15 理想能源——太阳	(392)
17.16 生物量能	(393)
17.17 汽油醇	(394)
17.18 未来能源	(395)
补充参考资料	(395)
问题和习题	(400)
第十八章 环境生物化学与化学毒理学	(401)
18.1 污染和生物圈	(401)
18.2 生物化学基础	(401)
18.3 有毒物质	(404)
18.4 毒性物质经历人体的途径	(405)

18.5	毒性物质的代谢	(406)
18.6	干扰酶的作用	(408)
18.7	砷的生化效应	(410)
18.8	铅的生化效应	(411)
18.9	汞的生化效应	(412)
18.10	氰化物的生化效应	(412)
18.11	亚硝酸根离子的生化效应	(414)
18.12	一氧化碳的生化效应	(415)
18.13	二氧化硫的生化效应	(415)
18.14	臭氧和PAN的生化效应	(416)
18.15	氮氧化物的生化效应	(417)
18.16	农药的生化效应	(417)
18.17	诱变	(420)
18.18	畸胎生成	(422)
18.19	致癌作用	(423)
18.20	人类与大气中的毒性和危险物质的接触	(427)
	补充参考资料	(431)
	问题和习题	(434)
第十九章	有害废弃物的性质和来源	(435)
19.1	洛夫运河	(435)
19.2	有害废弃物的威胁	(437)
19.3	什么是有害废弃物?	(441)
19.4	可燃性	(442)
19.5	腐蚀性	(443)
19.6	反应性	(443)
19.7	毒性	(444)
19.8	有害物组成和分类	(446)
19.9	有害废弃物的化学分类	(449)
19.10	有害废弃物农药	(455)
19.11	工业生产产生的有害废弃物	(456)
19.12	城市固体废弃物	(459)
19.13	非城市来源的固体废弃物	(461)
	补充参考资料	(461)
	问题和习题	(463)
第二十章	有害废弃物的环境化学	(465)
20.1	有害废弃物的分离和回收	(465)
20.2	对未分离废弃物的处理过程	(467)
20.3	处理前有害固体废弃物的固定	(468)
20.4	填坑里的有害废弃物	(470)
20.5	水圈里的有害废弃物	(473)
20.6	陆圈中的有害废弃物	(476)
20.7	大气中的有害废弃物	(479)

20.8	生物降解作用	(484)
20.9	有害废弃物对健康的影响	(485)
	补充参考资料	(485)
	问题和习题	(485)
奇数问题和习题的答案		(486)
附表		(494)

第一章 环境化学和化学的公害

1.1 我们的脆弱世界

任何人哪怕是曾有机会观察我们的行星一小部分奇景，都将会同意这样一个观点：我们是生活在一个奇异的世界中。落基山的雄伟，晴朗夏天缅因海岸的美丽，以及沙漠日落的彩霞都是难忘的奇观。用更世俗的观点看，即便是在一个爽朗的秋天呼吸新鲜空气，或是在一个酷热的夏日品尝新鲜而洁净的水，或者从新犁的衣阿华农田得到的嗅觉等感觉都会使我们想起地球的恩惠。

不言而喻，所有这些事物都已受到大范围的人类活动的威胁。在为增加短期农业生产的努力中，很多地方的农田被不适当地耕作，其结果是土壤极度侵蚀，甚至于威胁着它本身的存在。很多城市居民将同意新鲜空气已成为城市中的一种稀罕日用品。在许多工业化的地区，由于有害废物化学品沥滤物的暗中流动，已通过地下含水层而使饮用水的地下水源受到威胁。所以我们对环境的保护必须给予至高的优先权，因为它涉及到对人类自身的保护。

为了与对我们环境的威胁作斗争，就需要了解所包含问题的性质和大小。在进一步讨论这些问题之前，重要的是要认识这一事实，即在解决环境问题中科学与技术必须起关键作用。只有通过科学技术的正确应用，在具有强烈环境意识和环境科学基础知识的人们的指导下，人类才能在这个行星的有限资源的基础上生存。

在试图保护我们的环境时，我们面临巨大的挑战，这已在美国环境质量委员会于1980年发行的一个出版物中用文件证明^[1]。此报告列举了若干可能于2000年出现的紧迫的环境问题，概括在报告的一个分析中^[2]。最紧迫的问题之一是人口增长，预期世界人口将从现在的40亿稍多的水平增长到2000年的63.5亿，增长的大部分是在不发达的国家。文件还预测了在此期间可耕地增加的数量仅为4%，以人均可耕地计算，实际上是减少了。虽然食物生产可以指望增加，而增产的大部分将来自较发达的国家。在此时，许多商品（包括原油）在世界范围内的生产高峰已过。人们关心世界捕鱼量，渴望它为众多的世界人口提供一个蛋白质的来源，但最终也将有可能下降。另一个严重问题则是世界森林，到2000年40%的森林可能已化为乌有，这将意味着商品木材供应下降50%，并且燃木的需求将远远超过供给。土地、水和空气将全都处于严重紧张状态，水的需求将会加倍。为了增加食物生产的需要，农业土壤将由于来自侵蚀、沙漠化、有机质丢失、淹涝以及过量盐碱等导致的破坏而被推到它们的极限。大气将由于CO₂水平的令人瞩目的升高，可能引起全球性气候变暖和其它对气候的明显影响，因破坏臭氧的化学品，特别是氯氟碳化合物（氟里昂）和N₂O的集结而使大气受到

[1] Barney, G.O. 1980. *The global 2000 report to the president*. 2 vols. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.

[2] 1980. Environmental outlook grim for the year 2000. *Chemical and Engineering News* 28 July 1980, pp. 21-22.

威胁。其最后结果是使现存植物和动物物种高达20%比例的灭绝。

从上面列出的有几分冷酷无情的情节中更确切地应该看到,除非围绕世界的公共政策有所变化,此种情况很可能还要发展,这是一个令人惊恐的推测。这一讨论的内涵是在所有国家中提倡考虑公民的行动。全球2000年的报告提出了这种意见,即只有总的通过环境科学的知识尤其是环境化学知识的运用,采取有效的行动以防止生态的灾难。

1.2 化学的公害

在过去15年中,与环境有关事宜的性质和重点已有相当的变化。在1970年,像水被洗涤剂磷酸盐污染的问题受到很多公众的注意。这样一些问题,现在与因有害废弃化学品及其不正当处置给人类健康带来的威胁相比,似乎有点儿不重要了。这样的威胁可以在70年代中期的十氯酮(Kepone)灾难为例。在此事件中近乎53000kg的有毒的、持久性的杀虫剂被倾倒入弗吉尼亚的豪谱维尔(Hopewell, Virginia)污水系统,污染了詹姆斯河(James River),甚至或许污染了切萨皮亚克海湾(Chesapeake Bay)(参见第七章)。

洛夫运河(Love Canal)曾经成为象征有害废弃化学品的国家问题,在40年代期间曾作为大约20000 t 化学废物的垃圾堆放点,洛夫运河变成了一个诸如酸性氯化物、氯化酚、氯苯、金属氯化物和许多其它种化学品的贮藏所。后来,在这个垃圾点被填并覆盖土壤以后,一个学校建在此运河的邻近,而且在它周围建造了住宅。70年代后期,从老垃圾点冒出有毒的化学物质,并在运河周围住宅的庭院和地下室中发现了化学沥滤物。有报导在附近居民中的流产和生育病症的水平上升,并且运河周围居民诉苦说有毒化学物质的暴露能导致不同的疾病,如氯痤疮(Chloracne)就是一种皮肤病。结果,一些地区已搬空,并进行了大规模的清理。到了1983年,联邦、州和地方已在洛夫运河问题上耗资1亿美元。

按照美国环境保护局对美国有害废弃物堆放点的排序,洛夫运河仅居其中的第25位。这意味着有很多的其它堆放点问题更严重,并可能对人类福利带来更大的威胁。一些较老的废物垃圾堆已经存在了很长时间。根据美国环保局报告,最严重的地点之一是位于俄克拉何马东北部(northeastern Oklahoma)的占地40平方英里的焦油河排水洼地(tar creek drainage basin),在那里从1900年初直到60年代中期进行过大面积的铅和锌的采矿操作。纽约时报的一篇文章^[3]描述此地区的污染情况:“...酸水自抛弃的钻孔中喷出,一度曾经清澈的大草原溪流流动着充满铁锈的红色,一缕缕气体自沼泽池中升起,而阴暗的水塘分布于已陷入地下空穴的土地之中。”在70年代后期,该地区的老矿被水充满,使这一问题变得更紧急。除高浓度的锌和铅外,此酸性矿水还含有过量的铁、锰、镉和其它金属。造成这里最大的污染威胁是地下水含水层的污染。

美国环境保护局的10个最严重有害废弃物堆放点的另一个是位于马萨诸塞州(Massachusetts)靠近沃勃恩(Woburn)的60英亩的地区。远在1853年一家化学公司就曾第一次把化学废弃物倾倒在这个地方!后来,在附近建造了胶厂和制革厂,它们也在这个地区倾倒有害废弃物,在这些废弃物中有有毒重金属,包括砷、铬和铅等。

这样一来,美国和其它工业化国家一样,已长期不正当地抛弃有害废弃物。这些化学品

[3] 1981.No.1 toxic waste site is not a town's no. 1 gripe. New York Times, 9 December 1981.